

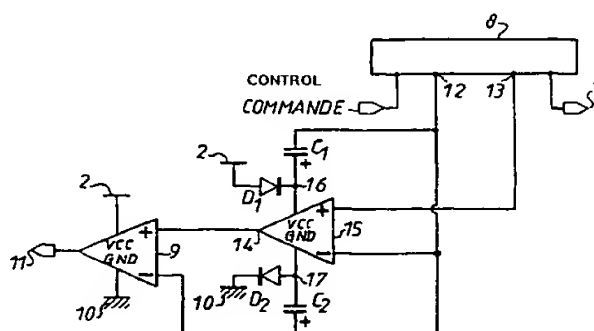


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁷ : G01R 19/00, 31/34	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/49420 (43) Date de publication internationale: 24 août 2000 (24.08.00)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/EP00/01229</p> <p>(22) Date de dépôt international: 15 février 2000 (15.02.00)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 99/01979 18 février 1999 (18.02.99) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SIEMENS AUTOMOTIVE S.A. [FR/FR]; Avenue du Mirail, BP 1149, F-31036 Toulouse Cedex (FR).</p> <p>(72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): BORTOLUSSI, Claude [FR/FR]; 2, rue des Fauvettes, Appartement 35, F-31700 Blagnac (FR).</p> <p>(74) Représentant commun: SIEMENS AUTOMOTIVE S.A.; Zedlitz, Peter, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).</p>	<p>(81) Etats désignés: KR, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i></p>	

(54) Title: CURRENT MEASURING DEVICE AND CORRESPONDING METHOD

(54) Titre: DISPOSITIF DE MESURE DE COURANT ET PROCEDE CORRESPONDANT



VCC...AMPLIFIER TERMINAL VOLTAGE CONNECTED TO BATTERY
GND...AMPLIFIER TERMINAL VOLTAGE CONNECTED TO EARTH

(57) Abstract

The invention concerns a device for measuring current on a line supplied by a noise voltage, and comprising a shunt mounted in series. The invention is characterised in that it consists in using an amplifier for the shunt signal and means for supplying said amplifier with a voltage which monitors the shunt supply voltage. The invention is particularly useful for motor vehicle power steering using an asynchronous motor.

(57) Abrégé

L'invention concerne un dispositif de mesure de courant sur une ligne alimentée par une tension bruitée, et comprenant un shunt monté en série. Suivant l'invention, on met en oeuvre un amplificateur du signal du shunt et un moyen pour alimenter ledit amplificateur par une tension qui suit la tension d'alimentation du shunt. Application, notamment, à une direction assistée électrique pour véhicule automobile mettant en oeuvre un moteur asynchrone.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

« Dispositif de mesure de courant et procédé correspondant »

L'invention se rapporte à un dispositif et à un procédé de mesure de courant impliquant l'amplification de signaux de faible valeur. Elle concerne notamment le domaine des directions assistées d'automobiles.

5 Bien que le dispositif le plus connu de direction assistée de véhicule automobile utilise un moteur électrique à courant continu, il est envisagé d'utiliser un moteur triphasé asynchrone.

10 Dans une direction assistée de véhicule automobile, il est indispensable, pour gérer la stratégie de commande, de connaître le couple appliqué par le moteur d'assistance, et donc, s'agissant d'un moteur triphasé, de connaître les courants électriques passant dans les trois phases. La mesure correspondante est effectuée à travers un shunt en utilisant la formule classique $U = R \times I$.

15 Par ailleurs, lorsque le conducteur du véhicule tourne le volant lentement, on ne peut pas utiliser un rapport de démultiplication important entre l'arbre et la direction puisque il deviendrait très difficile pour le conducteur de tourner le volant en cas de panne du système. Il faut donc utiliser un moteur à fort couple (en particulier pour les véhicules "lourds"), même à faible vitesse, et lui appliquer une commande vectorielle qui est actuellement la seule qui permet un
20 couple important à vitesse presque nulle.

25 En pratique, le moteur électrique utilisé présente une puissance qui peut être de l'ordre de 500 watts, et il est alimenté par une tension continue hachée (les trois phases sont obtenues par hachage sensiblement rectangulaire de la tension issue d'une batterie du véhicule, et lissage en utilisant l'effet self du moteur lui-même). La fréquence utilisée est de l'ordre de 15 à 25 KHz (soit sensiblement le haut de la bande audio standard).

30 Dans le but de mesurer la tension aux bornes d'un shunt monté en série sur une phase du moteur électrique (le shunt oscillant entre la masse et la tension batterie, à la fréquence de découpage), il est évidemment souhaitable de réduire la déperdition en chaleur par effet Joule dans le shunt (déperdition proportionnelle au carré de l'intensité électrique passant dans le shunt).

L'intensité étant ici de l'ordre de 100 Ampères, un shunt de 1 mΩ entraîne déjà une puissance dissipée en chaleur de 10 watts. On comprend donc que, de ce fait, la tendance est de rechercher à réduire encore la valeur du shunt.

La conséquence de ce choix de faible valeur de shunt est que la tension finalement mesurée aux bornes du shunt est, pour un shunt de 1 m Ω , de l'ordre de 100 mV.

5 Le problème est alors de réaliser sur le shunt une mesure de courant suffisamment précise à partir d'une tension dont l'ordre de grandeur est environ 100 mV, et qui intervient sur une tension hachée issue de la batterie de 12 V (le rapport est donc d'environ 1% entre la tension à mesurer et la tension hachée), et hachée à une fréquence élevée de l'ordre de 15 à 25 KHz, en présence de bruit sur la tension hachée, particulièrement à chaque choc de tension (front de tension
10 montant ou descendant).

Les amplificateurs différentiels classiques ne permettent pas une lecture précise de la tension aux bornes du shunt, car la mesure est très perturbée à chaque transition de hachage. La figure 1 montre le signal obtenu par un tel amplificateur différentiel classique pour une valeur de courant maximum.

15 La présente invention répond au problème précédemment exposé, et propose à cet effet, avec le procédé correspondant, un dispositif simple à fabriquer et bon marché permettant l'amplification et la mesure de signaux faibles.

Suivant l'invention, pour une mesure de courant sur une ligne alimentée par une tension bruitée et comprenant un shunt monté en série, on met en œuvre
20 un amplificateur du signal du shunt, dit après amplificateur flottant, et un moyen pour alimenter ledit amplificateur flottant par une tension qui suit la tension d'alimentation du shunt.

On comprend que le principe de l'invention est d'amplifier le signal utile pour faciliter son extraction dans le signal de hachage. Pour ce faire, on alimente
25 l'amplificateur du signal du shunt par une tension qui suit le potentiel du shunt.

L'invention vise de même, l'application du dispositif et du procédé faisant son objet à une mesure de courant sur une ligne d'alimentation d'un moteur asynchrone.

Selon des disposition particulières éventuellement utilisées en
30 conjonction :

- le moteur électrique est de type triphasé,
- le moteur électrique est alimenté par une tension hachée,
- le moteur électrique a une puissance d'environ 500 watts,
- le shunt a une valeur d'environ 1 m Ω ,

- le dispositif comprend un amplificateur différentiel dont les entrées sont reliées d'une part, à une borne d'entrée du shunt, et, d'autre part, à la sortie de l'amplificateur dit flottant,

5 - l'amplificateur flottant a ses entrées reliées aux bornes du shunt et est alimenté à travers un montage de type double bootstrap.

Ces dispositions sont favorables à une réalisation du dispositif avec des composants classiques, sans exigence particulière et donc bon marché, ce qui rend la fabrication du dispositif économique.

10 L'invention vise enfin, sous un autre aspect, l'application du dispositif et du procédé faisant son objet à une direction assistée électrique pour véhicule automobile.

S'agissant, d'une manière générale, d'une mesure de courant faible sur une ligne alimentée par une tension bruitée, et comportant un shunt monté en série, le procédé de l'invention est caractérisé en ce qu'il comporte une étape
15 d'amplification du signal de différence de potentiel entre les bornes d'entrée et de sortie du shunt par un amplificateur alimenté par une tension qui suit la tension d'alimentation du shunt.

Préférentiellement, il comporte en outre un étape d'amplification différentielle de la différence entre, d'une part, le signal de tension hachée
20 entrée du shunt, et, d'autre part, la différence de potentiel aux bornes du shunt, amplifiée par l'amplificateur flottant.

Il est important de noter que ce problème de mesure de courant faible dans le shunt en présence de bruit de tension est en fait nouveau dans une application de direction assistée électrique, dans la mesure où la plupart des
25 dispositifs antérieurement existants utilisaient des moteurs à courant continu, de plus faible puissance (100 à 150 watts). Il ne se posait donc pas de problème particulier pour mesurer une tension aux bornes d'un shunt monté sur la masse ou la tension batterie (du fait de l'absence de hachage).

Les moteurs à courant continu actuels fonctionnent en utilisant des
30 balais, qui présentent un problème d'usure, et qui ne seraient pas utilisables en pratique pour des moteurs de 500 watts. Par ailleurs, la volonté d'avoir un couple constant quelle que soit la direction, et de réduire les "oscillations de couple" actuellement existantes sur les directions assistées à moteur à courant continu à balais, conduit à utiliser des moteurs asynchrones triphasés, et donc à introduire

une tension hachée, comportant un bruit de tension non négligeable.

L'invention s'applique donc plus généralement à tous les moteurs électriques dit "brushless" (sans balais), ou aux moteurs qui ne travaillent pas en courant continu.

5 La description et les dessins qui suivent permettront de mieux comprendre les buts et avantages de l'invention. Il est clair que cette description n'est donnée qu'à titre d'exemple, et n'a pas de caractère limitatif.

Dans les dessins :

- 10 - la figure 1 illustre le bruit présent sur une tension hachée alimentant un moteur électrique triphasé,
- la figure 2 représente schématiquement un dispositif de mesure d'un signal issu d'un shunt, non conforme à l'invention,
- la figure 3 représente schématiquement, de façon analogue, un dispositif de mesure selon l'invention,
- 15 - la figure 4 illustre le signal mesuré, après utilisation du dispositif selon l'invention.

Comme on le voit sur la figure 2, un moteur 1 asynchrone triphasé, par exemple destiné à agir sur une direction de véhicule automobile, est alimenté par une batterie 2 (de type 12 Volts) au travers de trois lignes d'alimentation 3, 4, 5.
20 Un dispositif de hachage 6, de nature classique (interrupteur rapide), et non détaillé ici, est inséré sur chaque ligne d'alimentation du moteur 1, de même qu'un dispositif de commande (non représenté) du moteur 1.

On cherche donc à déterminer le courant circulant dans les lignes électriques 3, 4, 5. Pour ce faire, un dispositif 7 de mesure de courant faible est
25 disposé sur une ligne (ici notée 5) d'alimentation du moteur 1.

Ce dispositif 7 comporte d'abord un shunt 8, de type classique, de valeur environ 1 m Ω , et un moyen d'amplification, qui dans la réalisation illustrée figure 2 et non conforme à l'invention, se compose d'un amplificateur différentiel 9, monté aux bornes 12, 13 du shunt 8 (borne "+" à la borne de sortie 13 de shunt, et
30 borne "-" à la borne d'entrée 12 du shunt), et alimenté entre la batterie 2 et une masse 10. Un dispositif de traitement de la mesure 11, non détaillé ici, reçoit le signal émanant de l'amplificateur différentiel 9.

On a vu plus haut que l'utilisation d'un tel dispositif de mesure entraîne l'observation d'un signal tel que représenté figure 1, donc très bruité et

difficilement exploitable.

Le dispositif conforme à l'invention est alors illustré sur la figure 3. On constate qu'il comporte, outre l'amplificateur différentiel 9, dont les entrées sont reliées d'une part, pour la borne "-", à la borne d'entrée 12 du shunt 8, et, d'autre part, pour la borne "+", à la sortie 14, un amplificateur 15 dit flottant.

Cet amplificateur flottant 15 a ses entrées reliées aux bornes 12, 13 du shunt 8 (borne "+" à la borne de sortie 13 de shunt, et borne "-" à la borne d'entrée 12 du shunt). Il est alimenté par un moyen d'alimentation flottant constitué d'un montage de type double bootstrap.

Plus précisément, une borne de tension VCC dudit amplificateur flottant 15 est reliée à la batterie 2 à travers une diode D1. Un condensateur C1 est monté entre la borne d'entrée 12 du shunt et la cathode 16 de la diode D1.

De même, une borne de tension GND (ou VEE) de l'amplificateur flottant 15 est reliée à la terre 10 à travers une diode D2. Un condensateur C2 est monté entre la borne d'entrée 12 du shunt et l'anode 17 de la diode D2.

En fonctionnement, le signal issu de la batterie et haché présente une tension évoluant entre 0 et 12 Volts. Lors d'une alternance positive de hachage (sensiblement 12 Volts), on impose la tension batterie hachée ($12 + \Delta U$) sur le condensateur C2 d'alimentation "-" de l'amplificateur flottant 15, à travers la diode D2, et la tension Vee vaut alors sensiblement la tension en entrée du shunt ($12 + \Delta U$) (borne 12) MOINS 12 volts, soit ΔU . La tension Vcc vaut sensiblement la tension en entrée du shunt ($12 + \Delta U$) PLUS 12 Volts (décharge de C1), et la différence Vcc-Vee vaut 24 volts.

Lors d'une alternance négative de hachage (sensiblement 0 Volt), cette tension de batterie hachée $0 + \Delta U$ est appliquée sur le condensateur C1 d'alimentation "+" de l'amplificateur flottant 15, à travers la diode D1, et la tension Vcc vaut alors sensiblement la tension en entrée du shunt $0 + \Delta U$ (borne 12) PLUS 12 volts. La tension Vee vaut sensiblement la tension en entrée du shunt $0 + \Delta U$ (borne 12) MOINS 12 volts (décharge de C2), soit $\Delta U - 12$ Volts, et la différence Vcc-Vee vaut 24 volts, ici encore.

L'amplificateur flottant 15 est donc alimenté à une tension double de celle de la batterie 2, aux éléments de commutation près. Et cette alimentation suit le potentiel du shunt (indépendance vis à vis de ΔU , donc des chocs de hachage).

On a donc bien réalisé ici une alimentation symétrique flottant de l'amplificateur flottant 15, qui suit le potentiel d'entrée du shunt 8.

L'amplificateur flottant 15 ainsi alimenté est donc apte à amplifier le signal entre les bornes du shunt 8, indépendamment du bruit existant sur la tension d'alimentation.

On amplifie alors par l'amplificateur flottant 15 le signal de différence de potentiel entre les bornes d'entrée 12 et de sortie 13 du shunt 8.

L'amplificateur différentiel 9 travaille quant à lui avec comme entrées d'une part le signal de tension hachée en entrée 12 du shunt 8, et d'autre part la différence de potentiel aux bornes du shunt 8, amplifiée par l'amplificateur flottant 15.

La comparaison entre ces signaux par un amplificateur différentiel 9 classique est alors beaucoup plus facile qu'en l'absence d'amplification de la différence de potentiel aux bornes 12, 13 du shunt 8.

En effet, en l'absence d'amplification de la différence de potentiel aux bornes du shunt 8, le bruit sur la tension d'alimentation est grand devant la différence de potentiel aux bornes du shunt (valeur à mesurer), et l'amplificateur différentiel est donc peu performant. Au contraire, après amplification de la différence de potentiel aux bornes du shunt, le bruit sur la tension d'alimentation devient peu important vis à vis du signal amplifié, et l'amplificateur différentiel est performant.

Autrement dit, il est possible de réaliser la mesure du courant avec de très faibles valeurs de shunt, car avec l'alimentation flottante réalisée, il est possible d'amplifier le faible signal obtenu, et de référencer ensuite ce signal amplifié par rapport à la masse générale, en minimisant les erreurs apportées par l'étage différentiel.

La figure 4 illustre la mise en œuvre réelle de l'invention, avec un courant maximum, et on constate que les distorsions de commutations sont le reflet exact du comportement des interrupteurs de puissance.

Un avantage significatif de ce montage est qu'il est alors possible de se contenter d'un amplificateur différentiel 9 de type classique, et donc bon marché, et de même on utilise un amplificateur flottant 15 également classique et bon marché. Ceci contribue à réduire le coût de fabrication du dispositif.

La portée de la présente invention ne se limite pas aux détails des

formes de réalisation ci-dessus considérées à titre d'exemple, mais s'étendant au contraire aux modifications à la portée de l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de mesure de courant sur une ligne (5) alimentée par une tension bruitée, comprenant un shunt (8) monté en série sur la ligne (5), caractérisé en ce qu'il comporte un amplificateur (15) du signal du shunt (8), dit après amplificateur flottant, et un moyen d'alimentation flottant (C1, C2, D1, D2) pour alimenter ledit amplificateur (15) par une tension qui suit la tension d'alimentation du shunt (8).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la ligne (5) est une ligne d'alimentation d'un moteur électrique (1) triphasé asynchrone, ledit moteur électrique (1) étant alimenté par une tension hachée, ayant une puissance de environ 500 watts, et en ce que le shunt (8) a une valeur d'environ 1 m Ω .

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, caractérisé en ce qu'il comporte un amplificateur différentiel (9) dont les entrées sont reliées d'une part, à une borne d'entrée (12) du shunt (8), et, d'autre part, à la sortie (14) de l'amplificateur dit flottant (15).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'amplificateur flottant (15) a ses entrées reliées aux bornes (12, 13) du shunt (8) et en ce que le moyen d'alimentation flottant (C1, C2, D1, D2) est constitué d'un montage de type double bootstrap.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le montage de type double bootstrap comporte :

la liaison d'une borne de tension VCC dudit amplificateur flottant (15) à une batterie (2) à travers une diode D1, et le montage d'un condensateur C1 entre la borne d'entrée (12) du shunt et la cathode (16) de la diode D1,

la liaison d'une borne de tension GND (ou VEE) de l'amplificateur flottant (15) à la terre (10) à travers une diode D2 et le montage d'un condensateur C2 entre la borne d'entrée (12) du shunt et l'anode (17) de la diode D2.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'amplificateur flottant (15) est alimenté à une tension double de la tension d'alimentation du shunt (8), avant hachage.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il est mis en œuvre dans une direction assistée électrique pour véhicule automobile.

8. Procédé de mesure de courant faible sur une ligne (5) alimentée par

une tension bruitée, caractérisé en ce qu'il comporte une étape d'amplification du signal de différence de potentiel entre les bornes d'entrée (12) et de sortie (13) du shunt (8) par un amplificateur (15) dit après amplificateur flottant, alimenté par une tension qui suit la tension d'alimentation du shunt (8).

- 5 9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que il comporte en outre un étape d'amplification différentielle de la différence entre, d'une part, le signal de tension hachée en entrée (12) du shunt (8), et, d'autre part, la différence de potentiel aux bornes du shunt (8), amplifiée par l'amplificateur flottant (15).

1/2

FIG. 1

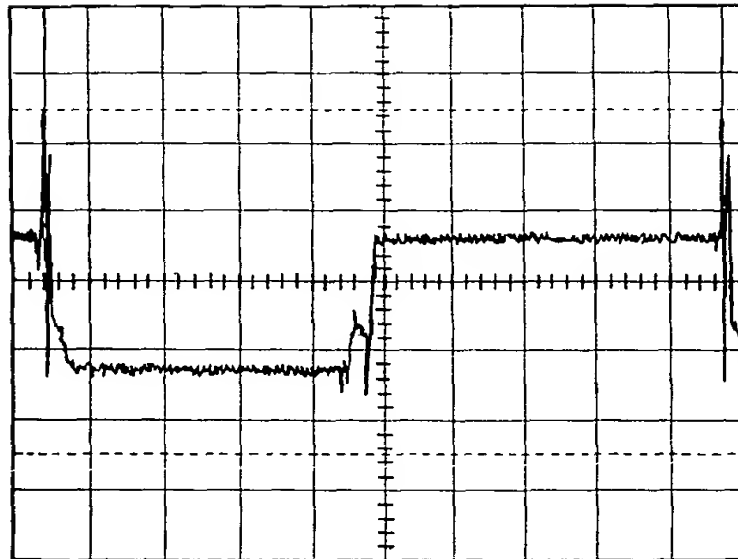
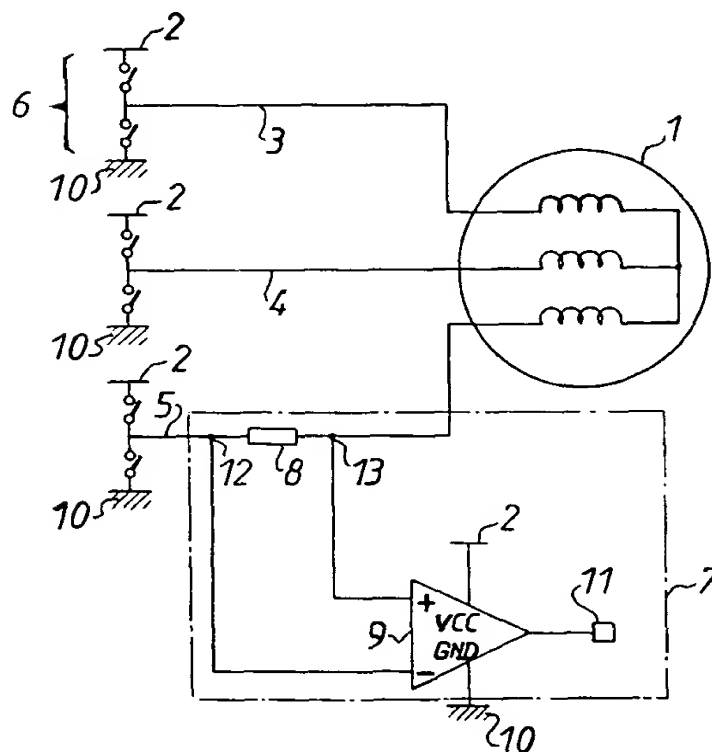


FIG. 2



2/2

FIG. 3

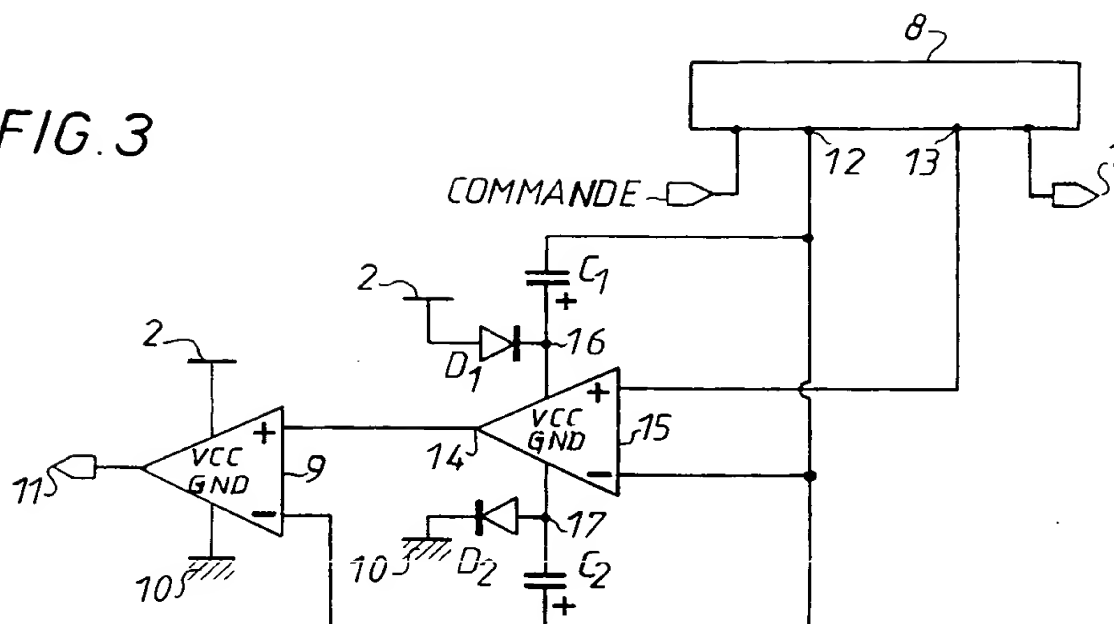
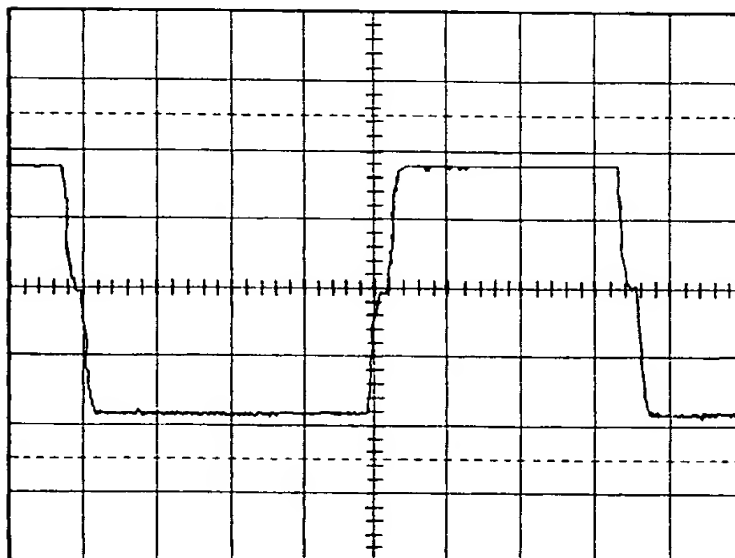


FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/01229

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01R19/00 G01R31/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 246 (E-1546), 11 May 1994 (1994-05-11) & JP 06 030579 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 4 February 1994 (1994-02-04) abstract	1,8

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 May 2000

Date of mailing of the international search report

25/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Six, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/01229

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 06030579 A	04-02-1994	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Denu Internationale No

PCT/EP 00/01229

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G01R19/00 G01R31/34

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G01R

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 246 (E-1546), 11 mai 1994 (1994-05-11) & JP 06 030579 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 4 février 1994 (1994-02-04) abrégé	1,8



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *A* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

18 mai 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

25/05/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Six, G

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demi Internationale No

PCT/EP 00/01229

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 06030579 A	04-02-1994	AUCUN	